

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 01078789  
PUBLICATION DATE : 24-03-89

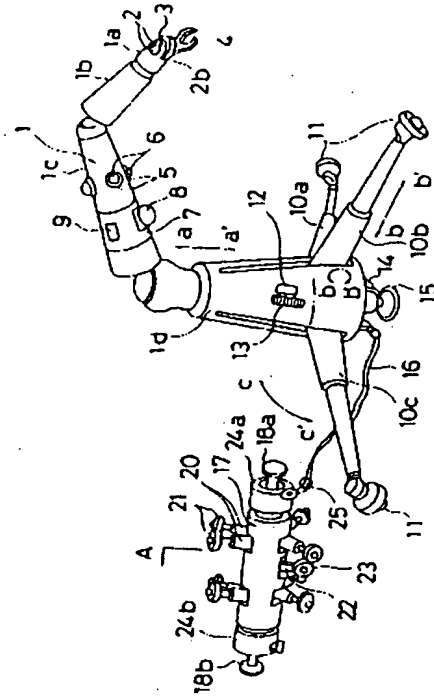
APPLICATION DATE : 18-09-87  
APPLICATION NUMBER : 62234161

APPLICANT : TOSHIBA ENG CO LTD;

INVENTOR : MARUKI HIDEAKI;

INT.CL. : B25J 19/00 B25J 5/00 B25J 18/04

TITLE : MANIPULATOR DEVICE



**ABSTRACT :** **PURPOSE:** To perform smoothly the inspection works in a narrow space by connecting an auxiliary unit removably to a manipulator through a stabilizer attached to the proximal end face of the n'th joint shaft of the manipulator and furnishing a driving mechanism for self running on the auxiliary unit.

**CONSTITUTION:** To inspect a narrow space, an auxiliary unit 17 connected electrically with a manipulator 1 through a cable 16 is integrated with the manipulator 1 through a stabilizer 15 installed on the proximal end face of the n'th joint shaft 1d of the manipulator 1 and is intruded into the narrow space by a driving mechanism. Then the auxiliary, unit 17 is disconnected from the stabilizer 15 and also separated from the manipulator 1, and the desired inspecting works are conducted. At this time, the manipulator 1 and auxiliary, unit 17 are moved by their respective driving mechanisms for self running furnished on them.

**COPYRIGHT:** (C)1989,JPO

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-78789

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和64年(1989)3月24日

B 25 J 19/00  
5/00  
18/04

J-8611-3F  
A-8611-3F  
8611-3F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全12頁)

⑬ 発明の名称 マニプレータ装置

① 特 願 昭62-234161

② 出 願 昭62(1987)9月18日

⑦ 発 明 者 丸 木 英 明 東京都港区西新橋1丁目18番17号 東芝エンジニアリング株式会社内

⑪ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑪ 出 願 人 東芝エンジニアリング株式会社 神奈川県川崎市幸区堀川町66番2

⑭ 代 理 人 弁理士 鈴 江 武 彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

マニプレータ装置

2. 特許請求の範囲

(1) 先端に位置する第1の関節軸から順次連続され基端に位置してマニプレータ本体をなす第nの関節軸までの複数の関節軸からなり自走用の駆動機構を備えたマニプレータと、上記第nの関節軸に関節軸の軸心線を含む平面内にて回動可能でかつ伸縮自在に取付けられた複数のアームと、上記第nの関節軸の基端面に取付けられたスタビライザと、上記スタビライザを介して上記マニプレータに着脱可能でありかつケーブルを介して上記マニプレータに接続されるとともに自走用の駆動機構を備えた補助ユニットとを具備したことを特徴とするマニプレータ装置。

(2) 上記マニプレータの自走用の駆動機構は第1の関節軸に設置された自走用駆動機構と第nの関節軸に設置された自走用駆動機構とから構成されていることを特徴とする特許請求範囲第1項記

載のマニプレータ装置。

(3) 前記マニプレータの第1の関節軸は把持機構を備えていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のマニプレータ装置。

(4) 前記アームは夫々先端に走行用車輪を備えていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のマニプレータ装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明はマニプレータ装置に係り、特にプラントの中小径の配管内、ダクト内、機器内部、タンク内部等の狭い空間内にて、アクセススペースの拡大、装置の大型化、及び重量の増大を来すことなく所望の作業を行なうことができるものに関する。

(従来の技術)

例えば、原子力発電所においては、安全運転を行なうために、各種機器の巡視点検(パトロール)及び定期検査が実施されている。かかる巡視

点検あるいは定期検査における点検作業は高放射線量下で行なわれる。そこで、作業員の被曝低減に対処する為無人のロボットシステムが提案されている。このロボットシステムは、原子炉建屋内部を移動する移動部と、この移動部に搭載され点検作業を行なうマニプレータとから構成されている。

上記移動部には、軌道上に沿って移動するもの、クローラによって移動するもの、車輪によって移動するもの、複数のアーム体又はアーム体車輪によって移動するもの、多足歩行により移動するもの等がある。

上記構成によると以下のような問題がある。まず上記ロボットシステムにおいては、移動部だけでもかなりの重量及びアクセススペースを必要とし、マニプレータを搭載したロボットシステムで、プラントの中小径の配管内、ダクト内、機器内部、タンク内部、あるいはその他の狭隙部へのアクセスは困難であった。又、原子力プラント内の再処理設備等ではコンクリート遮蔽された室内で機器

が故障することがあるが、かかる故障した機器を補修する場合には、点検口、又は密着ベントレーション、配管等を利用して、上記ロボットシステムによりアクセスする方法しかなく、又仮に室内に別のマニプレータが設置されていても、従来のロボットシステムでは壁から室内の一部に手が届く程度しか対処できないのが現状である。

さらに、廃炉となったプラントの解体においては、高放射線線量域であるために作業員の立入りができず遠隔作業となるが、かかる遠隔作業による炉の配管、機器内部、ダクト、タンクの解体は、既存のロボットではアクセススペース、移動機能上の理由から極めて困難であり、新たに搬入するためのアクセスルートの確保とロボットシステムの小型化、機能の向上が必要となるが、コスト及び技術上の理由から現状では困難である。

(発明が解決しようとする問題点)

このように従来考えられているロボットシステムでは、狭隙な空間で円滑な作業を行なうことができないという問題があり、本発明はこのよう

(作用)

つまり、マニプレータは先端に位置する第1の関節軸から基端に位置する第nの関節軸までのn個の関節軸からなり、また第nの関節軸は複数のアームを備えているとともに、第nの関節軸の基端面にはスタビライザが設置されている。またマニプレータとは別体に補助ユニットがあり、この補助ユニットは上記スタビライザを介してマニプレータに着脱可能であるとともに、ケーブルを介してマニプレータに接続される。また上記マニプレータ、及び補助ユニットは自走用の駆動機構を備えている。

上記構成によれば、例えば狭隙な空間内を点検する場合には、補助ユニットとマニプレータとをスタビライザを介して一体にして、駆動機構により上記狭隙な空間内に入入していく。そして補助ユニットとマニプレータとを適宜切離して所望の作業を行なう。尚、補助ユニットとマニプレータとはケーブルを介して電気的に接続されているとともに、マニプレータ及び補助ユニットは天々備

な点に基づいてなされたものでその目的とするところは、アクセススペースの拡大、装置の大型化、及び重量の増大を来すことなく、狭隙な空間での円滑な作業を可能とするマニプレータ装置を提供することにある。

[発明の構成]

(問題点を解決するための手段)

すなわち本発明によるマニプレータ装置は、先端に位置する第1の関節軸から順次連結され基端に位置してマニプレータ本体をなす第nの関節軸までの複数の関節軸からなり自走用の駆動機構を備えたマニプレータと、上記第nの関節軸に関節軸の軸心線を含む平面内にて回動可能でかつ伸縮自在に取付けられた複数のアームと、上記第nの関節軸の基端面に取付けられたスタビライザと、上記スタビライザを介して上記マニプレータに着脱可能でありかつケーブルを介して上記マニプレータに接続されるとともに自走用の駆動機構を備えた補助ユニットとを具備したことを特徴とするものである。

えている自走用駆動機構を使用して適宜移動する。

(実施例)

以下第1図乃至第17図を参照して本発明の一実施例を説明する。第1図は本実施例によるマニプレータ装置の構成を示す斜視図であり、図中符号1はマニプレータである。マニプレータ1は4つの関節軸、すなわち第1の関節軸1a、第2の関節軸1b、第3の関節軸1c、及び第4の関節軸1dから構成されている。上記第1の関節軸1aは第2の関節軸1bに回転可能に取付けられ、立体テレビ2、位置検出器3、ハンド(把持機構)4、及び駆動輪26を備えている。上記第2の関節軸1bは第3の関節軸1cに回転可能かつ屈曲自在(2自由度)に取付けられている。上記第3の関節軸1cは押付け機構5を介して車輪6を備えけるとともに、雲台7を介してITV8を備えている。上記押付け機構5及び車輪6は周方向に3箇所にわたって取付けられている。又上記第3の関節軸1cはセンサ9を収納・展開自在に有している。又、第3の関節軸1cは第4の関節軸

1dに回転可能かつ屈曲自在(2自由度)に取付けられている。上記第4の関節軸1dは図中矢印a-a'方向に伸縮自在な自由度を備えており、またその根元部には3本のアーム10a、10b、10cが120°毎に放射状に取付けられている。これら各アーム10a、10b、及び10cは矢印b-b'方向に伸縮自在であるとともに、矢印c-c'方向に回転可能に取付けられている。また各アーム10a、10b、10cの先端には車輪11が取付けられている。さらに上記第4の関節軸1dは展開機構12を介して駆動輪13を操舵、駆動自在に備えている。第4の関節軸1dの底面には方向制御機構14を介してスタビライザ15が取付けられているとともに、ケーブル16が取付けられている。

上記構成のマニプレータ1には上記ケーブル16を介して補助ユニット17が接続されており、以下この補助ユニット17の構成について説明する。まず補助ユニット17はその前後に(或はいずれか一方のみに)連結器18a及び18bを

備えており、これら連結器18aあるいは18bと上記スタビライザ15内の連結棒19(第3図に示す)とを介してマニプレータ1と補助ユニット17との着脱をなす。さらに、他のビッグを追加して連結する機能も備えている。補助ユニット17は押付け機構20を介して車輪21を放射状に複数備えており、又上記複数の押付け機構20の間に展開機構22を介して駆動輪23を押付け、操舵、及び駆動自在に備えている。尚、図中符号24a及び24bはケーブル処理装置であり、又符号25はケーブル着脱機である。

次に第2図を参照してシステム構成について説明する。第2図中マニプレータ1は、前述したようにその第1の関節軸1aに、立体TV2、位置検出器3、位置検出器棒3a、ハンド4、駆動輪26を備えている。又、第2の関節軸1bには押出し機構5を介して車輪6が取付けられており、又雲台7を介してITV8が取付けられている。第4の関節軸1dには、展開機構12、駆動輪13、アーム10a、10b、10c、車輪11、

ケーブルリール27、方向制御機構14、スタビライザ15、センサ28、ジャイロ29、信号伝送装置30、マニプレータ制御部31、走行制御部32、全体制御部33とを備えている。上記マニプレータ1は、上記全体制御部33、及びマニプレータ制御部31、走行制御部32により各機構を制御される。

上記マニプレータ制御部31はマニプレータ作業時用のものであって、図中矢印で示すようにマニプレータ1の各関節軸1a乃至1d、ハンド4、雲台7、及び方向制御器14を主に制御する。一方上記走行制御部32は、移動、据付け、及び回収時用のものであり、これも図中矢印で示すように位置検出器3、位置検出器棒3a、駆動輪26、押付け機構5、車輪6、雲台7、展開機構12、駆動輪13、車輪11、アーム10a乃至10c、ケーブルリール27、方向制御機構14、スタビライザ15を夫々制御する。次に上記全体制御部33は、ジャイロ29、センサ28、マニプレータ1の各関節軸の角度情報、及び制御部35から

の指令によりマニプレータ1の全体を制御する。

次に補助ユニット17であるが、補助ユニット17は前述したように連結器18a、18b、ケーブル処理装置24a、24b、ケーブル巻脱器25、押し機構20、車輪21、展開機構22、駆動輪23、補助ユニット制御部36よりなり、上記全体制御部33、及び制御部35により制御される。上記マニプレータ1と補助ユニット17の制御部との信号の伝送は、前述したケーブル16を介して行われる。

尚、図には示されていないが、マニプレータ1と補助ユニット17への給電は、地上電源側より上記ケーブル16を介して行われる。

又、オペレータ37からの指令は、操作部38、マスターアーム39から、制御部35、操作部38、あるいは信号伝送装置28を介して行われる。

又、画像信号は、立体TV2及びITV8から、信号伝送装置30、ケーブル16、信号伝送装置28を介して表示部40に表示される。又、制御

部35はケーブル処理部41をマニプレータ1の動作に合わせて制御する。

次に第3図を参照して前記方向制御機構14及びスタビライザ15の構成を詳細に説明する。第3図はスタビライザ15を一部切欠いて示す正面図であり、スタビライザ15は前述したように方向制御機構14を介してマニプレータ1の第4の関節輪1dの底面に取付けられている。上記方向制御機構14は、3つのアクチュエータ51を120°の角度で偏っており、これら3つのアクチュエータ51の先端にはフレーム52が取付けられている。また中心部に位置する駆動輪53は、自在継手54を介して軸55に連結されており、この軸55は上記フレーム52の中央部を貫通してその下方まで配設されている。図中符号58は軸55とフレーム52との間に設置されたベアリングである。上記軸55の下端部には取付けボルト56aによりホイール56が取付けられている。また上記軸55は前述した連結棒19を緩衝機構57、Oリング59を介して緩衝自在に偏ってい

る。上記ホイール56は略円錐形をなし中空状であって、その底部の外周には被覆材60が被覆されている。又ホイール56は自在継手54を頂点として上記2つのアクチュエータ51の伸縮により、図中二点鎖線で示すように上下方向、及び左右方向に移動する。尚、図中符号61は床である。

次に、第4図を参照して連結機構18a及び上記スタビライザ15との巻脱の構成について説明する。図中符号61は連結受棒であり、この連結受棒61はヒンジ62及びスプリング63aを介して連結爪64を備えており、この連結爪64は周方向に120°毎に3箇所にわたって取付けられている。また上記連結受棒61はその先端に検出器65を備えている。上記連結受棒61はスプリング63bを介して補助ユニット17内に出没可能に収容されている。又上記検出器65は連結相手、すなわちスタビライザ15側の連結棒19を検出するものである。尚、第4図が連結前の状態を示す図であり、又第5図が連結後の状態を示す図である。ここで連結の手順であるが、まずマニプレ

ータ1側を図中矢印d-d'で示す方向に移動させて、補助ユニット17に接近させる。スタビライザ15側の連結棒19が補助ユニット17側の連結受棒61を押し、それによって連結受棒61が補助ユニット17側に付勢される。かかる連結受棒61の移動によりスプリング63aを介して連結爪64が閉成し、第5図に示すように上記連結棒19を把持する。一方補助ユニット17内に移動せられた連結受棒61の後端部のフック61aがフック67に係合し、それによって連結受棒61はその位置を保持される。以上で、マニプレータ1側と補助ユニット17側との連結は完了する。

次に連結を解除する場合には、形状記憶合金からなるばね68を通電させることにより変形させる。それによって連結受棒61のフック61aとフック67との係合が解除されて、連結受棒61はスプリング63bにより元の状態に戻される。それによって爪64が拡開してスタビライザ15側の連結棒19との連結が解除される。尚、スプ

リング63aも形状記憶合金からなるもので、連結を解除する際このスプリング63aにも通電し、それによって爪64の拡張を確実なものとする。

次に第6図を参照して補助ユニット17の構成をさらに詳細に説明する。補助ユニット17には既に述べたように、その上面側に4箇所にあつて車輪21が押付け機構22を介して取付けられており、同様にその下面側にも4つの車輪21が押付け機構22を介して取付けられている。又、駆動輪23が駆動機構22を介して補助ユニット17の下面であつて中央位置に取付けられている。上記駆動機構22は図中矢印e-e'方向に回転可能であり、かつg方向に伸縮動作する。又駆動輪23は上記駆動機構22を介して図中矢印f-f'で示す方向に回転する。一方押し出し機構20は図中矢印h-h'で示す方向に伸縮する。

次に第7図を参照してアーム10a、10b、及び10cの先端、及び該先端に取付けられた車輪11の構成について説明する。まずアーム10a乃至10cの先端にはホイールフレーム

71が取付けられており、このホイールフレーム71の先端に上記車輪11が図中矢印i-i'方向に回転可能に取付けられている。上記ホイールフレーム71はアーム10aのカバー72内に挿入され、軸73にベアリング74を介して取付けられている。一方ホイールフレーム71と上記カバー72との間にもベアリング75が配置されている。そしてホイールフレーム71はアーム取付金具76及びホイールアーム取付金具77との間に配置された形状記憶合金製の部材78の伸縮により、図中矢印j-j'方向に回転する。尚、図中符号79はカバー取付用のねじである。尚、図中80aは上記部材78を通電するためのケーブルであり、又、符号80bは車輪11を通電するためのケーブルである。

次に第8図を参照してホイールフレーム71と車輪11との取付構造について説明する。まず車輪11の中央部下面側にはボール81がボール受ベアリング82及びベアリングキャップ83を介して取付けられている。又車輪11の上面側には

車輪84が取付けられており、この車輪84はホイール85及び車輪取付リング86により上記車輪11に固定されている。また上記ボール81と車輪84との間には押付け力検出器87が設置されている。上記車輪84の先端部はホイールフレーム71内に挿入されており、ナット88及びベアリング89により回転可能に取付けられている。また車輪11には前記ケーブル80bが接続されている。すなわち車輪11は形状記憶合金からなり、この車輪11をケーブル80bを介して通電することにより、図中二点鎖線で示すように開閉させる。尚、図中符号90はキャップである。

次に第9図及び第10図を参照してマニプレータ1の第3の開節軸1cに取付けられた雲台7等の構成について詳細に説明する。まず雲台7にはセンサ9が展開・収縮自在に取付けられている(図中矢印k-k'方向に展開・収縮する)。またITVBは旋回台91を介して上記雲台7に取付けられており、上記旋回台91は雲台7に対して回転可能となっている。ITVBはまず雲台7

により図中矢印l-l'で示す方向、及びm-m'で示す方向に移動せられ、かつ上記旋回台92により図中矢印n-n'で示す方向に回転せられる。また上記旋回台91にはチルト機構92が取付けられ、上記ITVBはこのチルト機構92により図中矢印o-o'で示す方向に回転せられる。また上記ITVBが取付けられている場所はカバー93により開閉自在となっている。尚、上記カバー93はヒンジ94を介して回転するものである。

次に第11図(a)、(b)、及び第12図(a)、(b)を参照してマニプレータ1の第1の開節軸1aの先端部の構成について説明する。第11図は位置検出器3及びハンド4がマニプレータ1の第1の開節軸1a内に収納された状態を示す図であり、また第12図は位置検出器3及びハンド4がマニプレータ1の第1の開節軸1aから突出した状態を示す図である。まず位置検出器3は第12図に示すように検出器軸3aを介して取付けられており、この検出器軸3aを介して検

開・収縮自在に取付けられている。またハンド4も展開・収縮自在に取付けられている。

以上の構成を基にその作用を説明する。まず第1図に示す状態は、アーム10a、10b、10c、及びスタビライザ15によりマンブレータ1を直立に保持して、作業を行なう状態を示している。又マンブレータ1を第1図に示すような直立状態にする過程を説明すると、まず当初は第13図に示すような状態にある。第13図に示す状態から3本のアーム10a乃至10cを展開していき、第14図に示すような状態とする。さらにアーム10a乃至10cを展開していくとともに、スタビライザ15を使って第1図に示すような直立状態とする。尚、その際のスタビライザ15の動作を第13図中破線で示す。

第15図はマンブレータ及び補助ユニット17が配管101内を走行している状態を示す図である。図にも示すように、押出し機構20、展開機構12、及びアーム10a乃至10cが適宜制御されて、車輪11、車輪21、及び駆動輪23が

上記配管101内の走行面に対して走行可能な位置に保持されている。その際、制御するための情報としては、事前に入力される走行ルート及び走行対象物情報、車輪11に取付けられた押付け検出器87からの情報、マンブレータ1の多関節角度情報、押出し機構20の位置情報、展開機構12の位置情報等がある。

車輪11は既に述べたように形状記憶合金からなり、よってケーブル80bを介して適宜通電されてその形状を変化させ、それによって方向制御、位置保持等がなされる。その際の制御は走行制御部32によりなされる。

又、上記車輪11はボール81を有し、かつ第8図中二点鎖線で示すように変化することにより、上記ボール81の一点で設置することでもでき、それによって回転可能な状態にある。

次に三次元的位置の検出及び姿勢の認識について説明する。移動ルート及び移動対象物の事前情報、及びマンブレータ1の寸法及び各部の動作条件等の情報を基にして、位置検出器3、ジャイロ

29、マンブレータ1の各動作部の動作状態、及び位置検出信号より、制御部35により上記情報と比較して、姿勢及び位置を認識して、以降の制御の参考とする。尚、上記事前情報及び動作条件は操作部38の図示しないキーにより入力したり、或いは図示しない音声入力装置を介して入力する。そして入力された情報は制御部35のメモリに記憶される。

次に補助ユニット17の作用について説明する。補助ユニット17は、マンブレータ1を所定の作業場所に搬入・搬出させる母機としての機能を有するとともに、マンブレータと操作部38との間のケーブル16のケーブル処理、常設及び信号の中断、走行ルートにおける局部及び分岐部での中断、ケーブル長さ不足の補足、及び工員センサなどの搭載・運搬、走行力不足の補充等の補助機能を有している。尚、補助ユニット17は単独で走行能力を備えているので、マンブレータ1が異常でこれを回収する必要がある場合には回収して搬出させることができる。またマンブレータ1の搬

入・搬出は、ケーブル16をケーブルリール27及びケーブル処理装置24aにより巻上げることによりなされる。尚、上記ケーブル16は信号伝送用ケーブル、給電用ケーブル及びワイヤとかなる複合ケーブルである。

次にケーブルの着脱について説明する。ケーブル着脱機構25はケーブル16の着脱機能をすもので、コネクタ及びフックからなる。これらコネクタ及びフックは形状記憶合金性のスプリングにより保持される。取外す場合には、通電により上記形状記憶合金を変形させてスプリング力を消去することにより行われる。また着脱作業はケーブル処理装置24a側の端を巻取った状態でコネクタ及びフックを保持し、一方の端はマンブレータ1側のケーブルリールを一定量延長し、ハンド4によって掴んで行なう。

次に配管101内における移動について説明する。第15図に示すように、補助ユニット17にはピグ111が連結されており、このピグ111は成形弾簧112を備えている。配管101内へ



のアクセスは、例えば弁フランジ部、配管継手部、挿入口等を介して行われる。又、移動方法は、駆動輪23による走行と、マンブレータ1の第4の関節輪1dの伸縮、押付け機構20及び展開機構12の状態保持機能による方法、及びこれら両方法による組合せによる方法とがある。

車輪11の走行及び伸縮時には第8図中二点鎖で示すような状態にあり、ボール81の一点のみが設置している。またある状態を保持する場合には図中実線線で示すような状態となり、車輪11の全体で設置する。

また、配管ルートの追従は、マンブレータ1の関節輪1a乃至1dと、連結器18a、18bとが2自由度のマルチジョイントと同様の構造となり、それによって配管ルートの追従が可能となる。

配管内の障害物に対しては、駆動輪23の機能と駆動とにより位置、方向を変化させていく。又配管の分岐に対しては、分岐以降の配管ルートが回収しづらい場合には、補助ユニット17を分岐部に残した状態で、マンブレータ1のみを挿入す

ることも可能である。

次に第16図を参照して高放射線室内113内での作業について説明する。この場合には図にも示すように、マンブレータ1を点検用チューブ111を介して室内に搬入する。ペネトレーション112の引抜を行なう場合にも同様である。具体的には上記ペネトレーション112等を利用してアクセスし、補助ユニット17を室の入口端部に残し、補助ユニット17とマンブレータ装置1との連結を解除して、ケーブル16を延長しながらマンブレータ1を室内に搬入していく。そこで所定の作業を行なう。

マンブレータ1の回収は、上記と逆の手順で行なう。すなわちマンブレータ1を室の入口端部まで移動させ、さらにケーブル16を巻回しながら上方に移動させる。そして点検チューブ111内にて補助ユニット17と連結する。尚、図中符号114は天井クレーン装置である。

次にタンク内での作用を第17図を参照して説明する。図中符号121はタンクであり、このタ

ンク121の上部には配管122が接続されている。上記配管122には弁123が介挿されており、この弁123のフランジ部124を介して上記マンブレータ1及び補助装置17を搬入する。そしてタンク121内にはマンブレータ1のみを搬入し、補助装置17については上記配管122内に残しておく。タンク121内におけるマンブレータ1の作用は既に述べたと同様のものである。尚、図中符号125はタンク121内に設置されたラダーである。

以上本実施例によると以下のような効果を実現することができる。

①すなわち、本実施例によるマンブレータ1及び補助装置17を使用すれば、既設の配管、ダクト、タンクあるいは機器等をそのまま利用して、所望の点検作業等を行なうことができる。したがって、新規にアクセス空間を設けたり、装置を複雑化させたり、或いは装置の重量を増大させることなく、所望の作業を提供することができる。

②次に、本実施例によれば、作業は全て遠隔であ

り、かつ円滑な作業を提供することができるので、作業に要する時間も大幅に短縮され、特に原子炉プラントにあっては作業員の被曝低減を効果的に図ることが可能となる。

#### 〔発明の効果〕

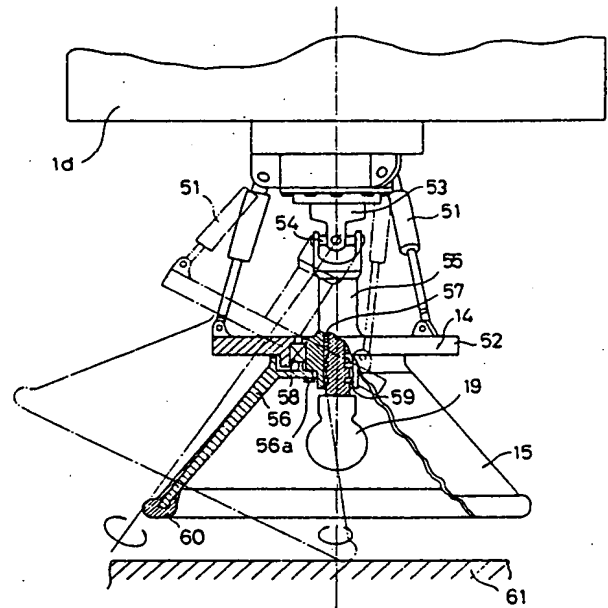
以上詳述したように、本発明によるマンブレータ装置によると、アクセス空間の増大、装置の大型化、及び装置の重量の増大化を来さずとなく、所望の点検作業を行なうことができ、コストの低減を図る上で極めて効果的である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図乃至第17図は本発明の一実施例を示す図で、第1図はマンブレータ装置の斜視図、第2図はシステムの構成を示す図、第3図はスタビライザを一部切欠いて示す正面図、第4図はスタビライザ及び連結器の非連結状態を示す図、第5図はスタビライザ及び連結機の連結状態を示す図、第6図は補助装置の正面図、第7図はアームの先端の構造を一部切欠いて示す図、第8図はアームの車輪の取付構造を示す図、第9図はマンブレー

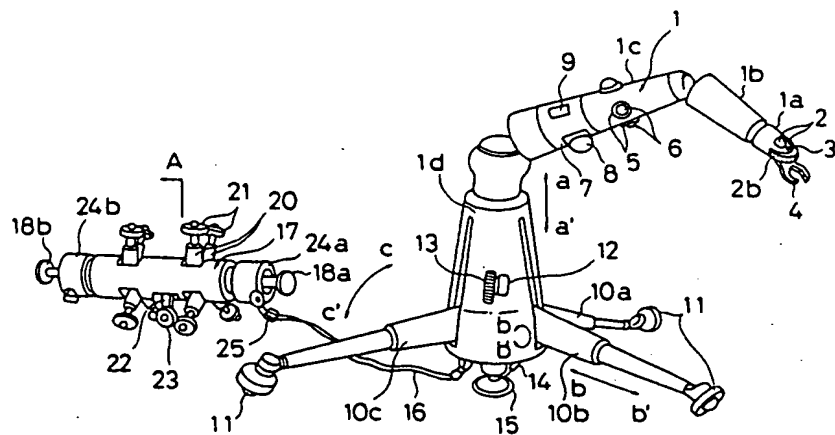
タの一部斜視図、第10図は第9図の一部を拡大して示す斜視図、第11図(a)は各機器を収納した状態のマニプレータの先端構造を示す図、第11図(b)は第11図(a)のb-b矢視図、第12図(a)は展開状態のマニプレータの先端構造を示す図、第12図(b)は第12図(a)のb-b矢視図、第13図は待機状態のマニプレータ装置の側面図、第14図は待機状態から直立状態への移行途中を示すマニプレータ装置の側面図、第15図は配管内を走行する装置の状態を示す図、第16図は汚染された室内での装置の状態を示す図、第17図はタンク内での装置の状態を示す図である。

1…マニプレータ、1a乃至1d…関節輪、10a乃至10d…アーム、13、23、26…駆動輪、15…スタビライザ、16…ケーブル、17…補助装置。

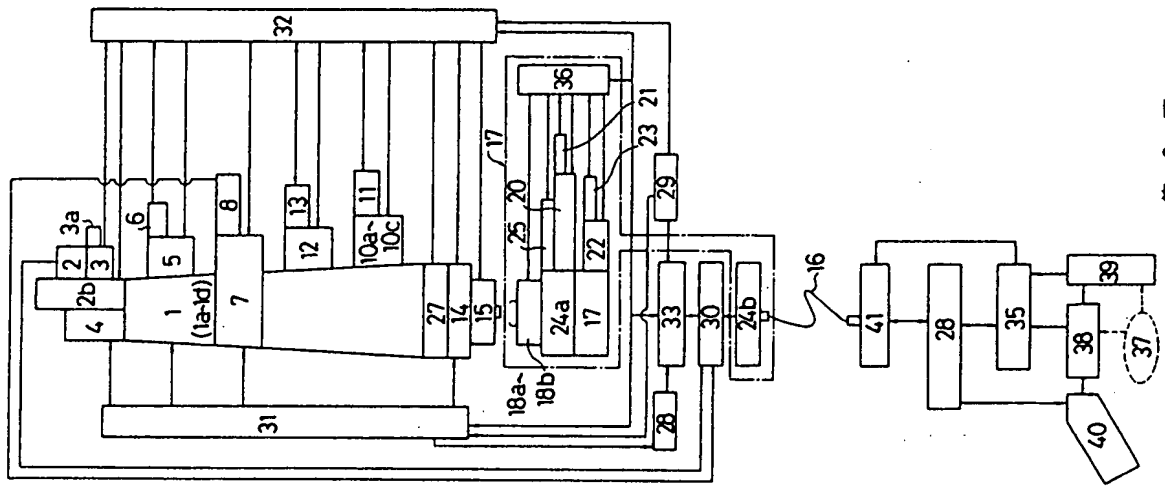


第3図

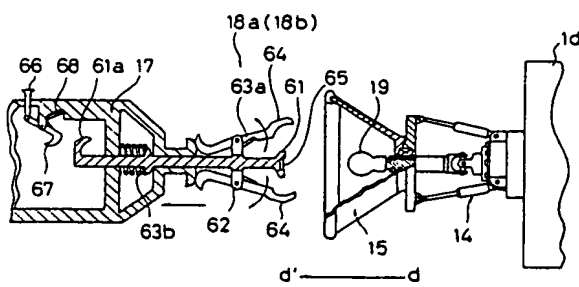
出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



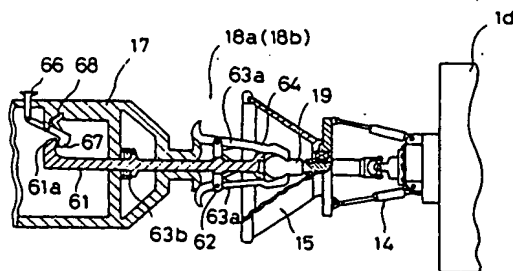
第1図



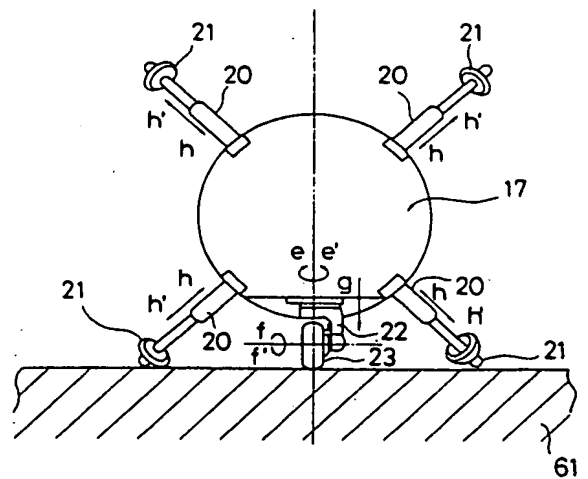
第 2 図



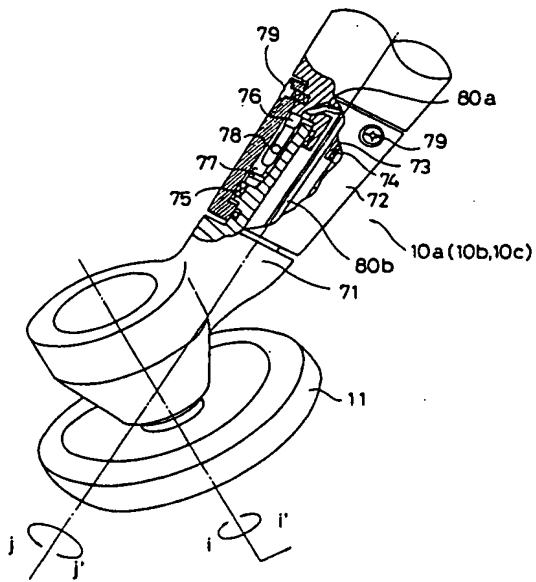
第 4 図



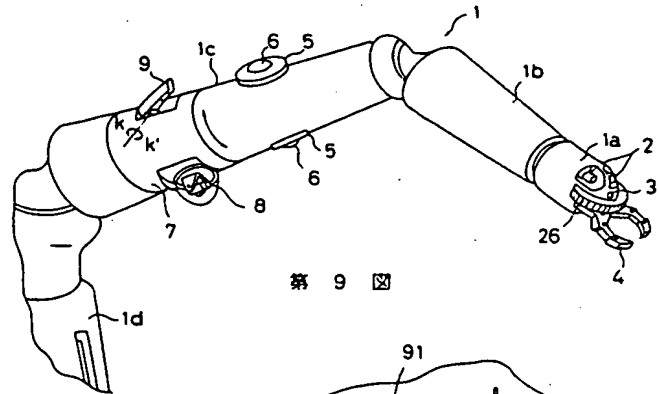
第 5 図



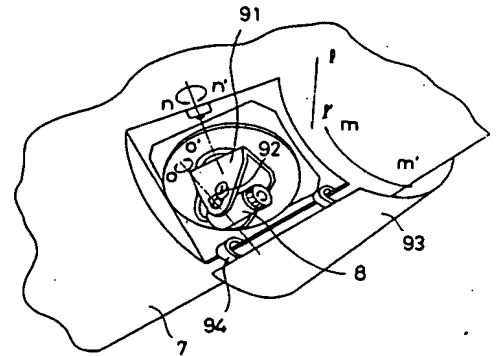
第 6 図



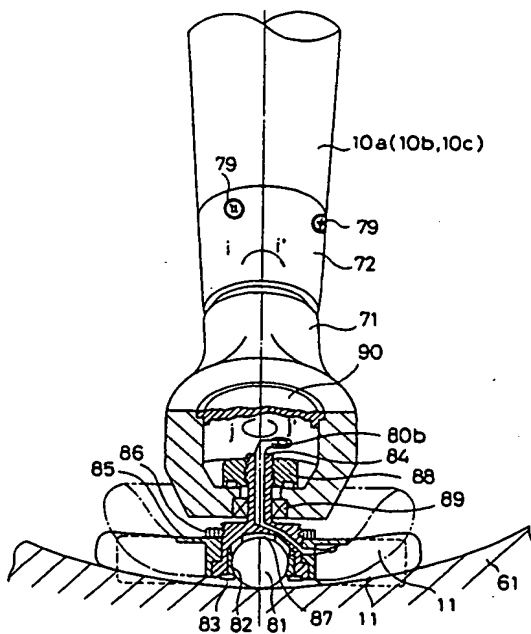
第 7 図



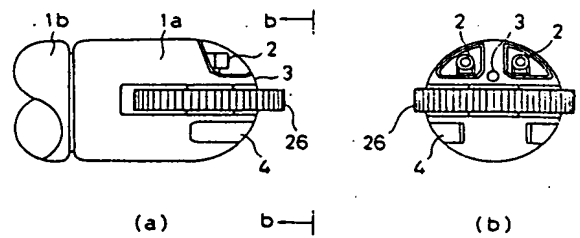
第 9 図



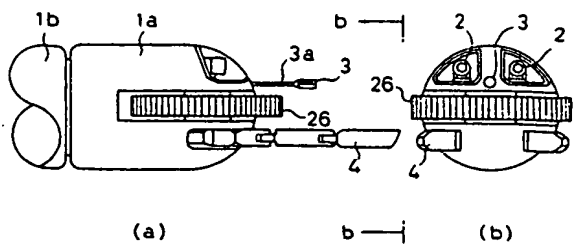
第 10 図



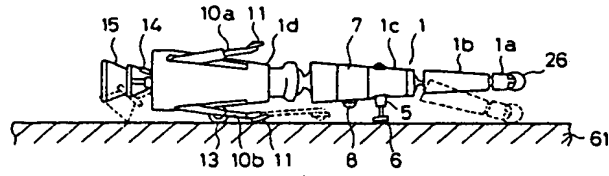
第 8 図



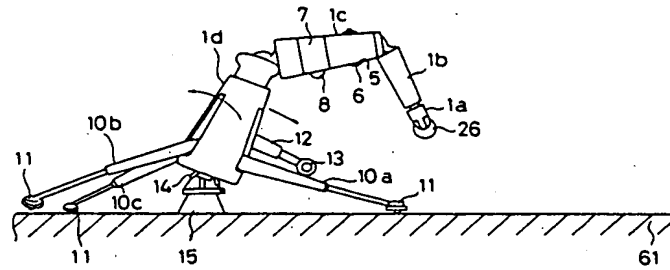
第 11 図



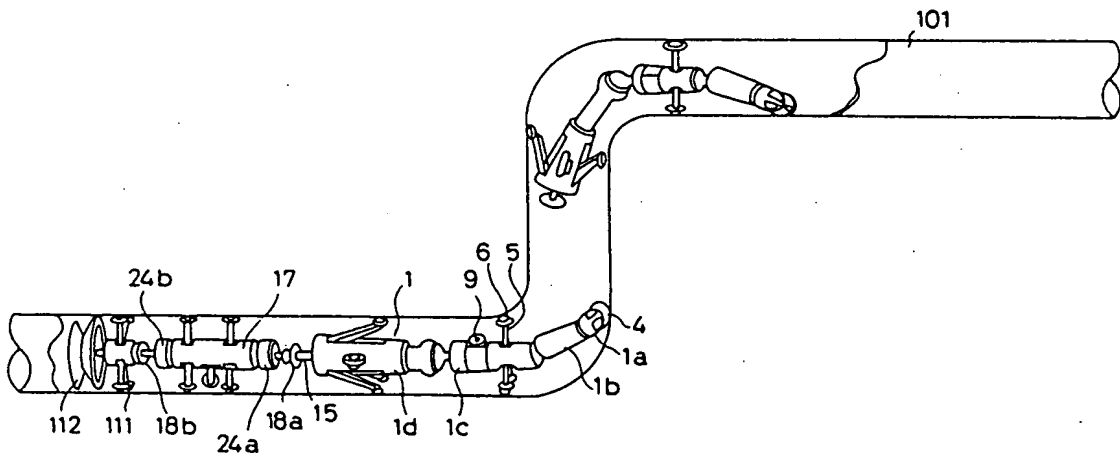
第 12 図



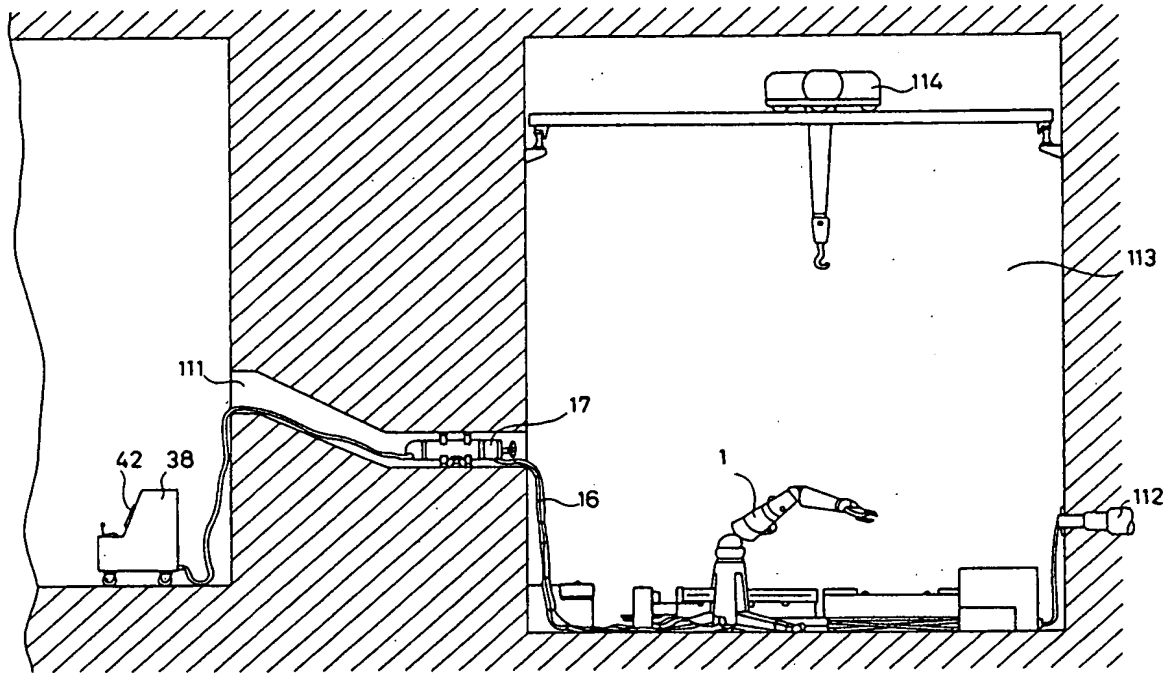
第 13 図



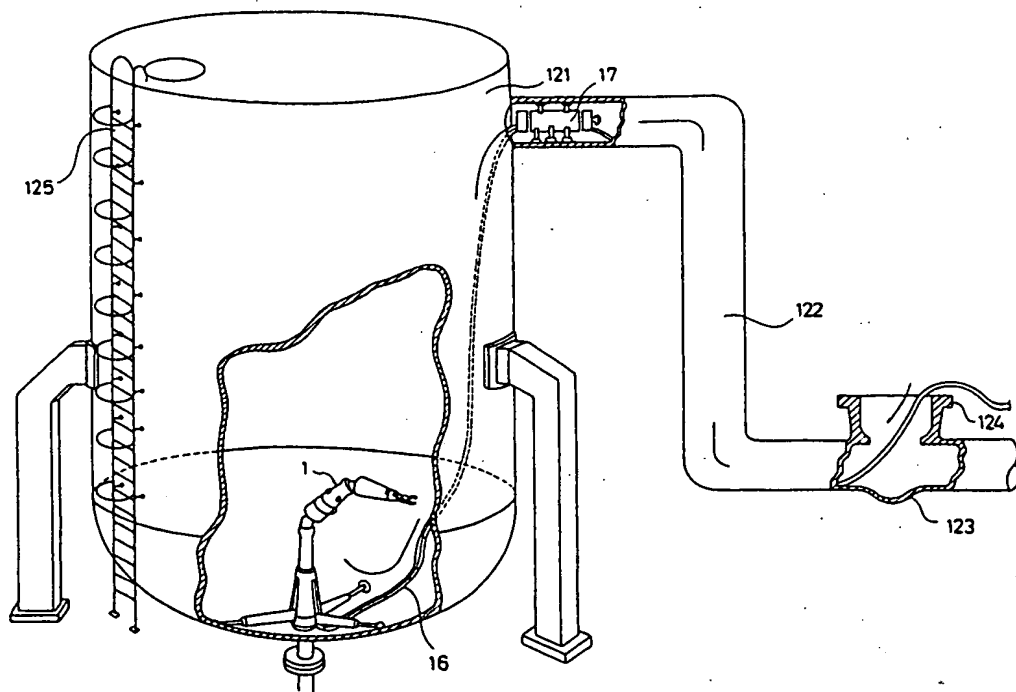
第 14 図



第 15 図



第 16 図



第 17 図